

**Kertas - Cara uji ketahanan cabut -  
Metode lilin**

***Paper - Surface strength - wax pick test***

(T 459 om-03, IDT)





© BSN 2010

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Ringkasan.....	1
3 Pengertian .....	1
4 Definisi .....	1
5 Peralatan .....	1
6 Bahan-bahan .....	3
7 Kalibrasi.....	3
8 Pengambilan contoh dan contoh uji.....	3
9 Prosedur .....	3
10 Laporan hasil uji.....	5
11 Presisi.....	5
12 Kata Kunci .....	7
13 Informasi tambahan .....	7
Referensi .....	9



## Contents

Contents .....	ii
iv	
1 Scope .....	2
2 Summary .....	2
3 Significance .....	2
4 Definitions .....	2
5 Apparatus .....	2
6 Materials .....	4
7 Calibration .....	4
8 Sampling and test specimens .....	4
9 Procedure .....	4
10 Report .....	6
11 Precision .....	6
12 Keywords .....	8
13 Additional information .....	8
Reference .....	10



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Kertas dan karton – Cara uji ketahanan cabut - Metode lilin* merupakan revisi dari SNI 14-4748-1998, *Cara uji cabut kertas (Metode lilin)*. SNI ini merupakan terjemahan identik dari TAPPI T 459 om-93, *Surface strength of paper (wax pick test)*.

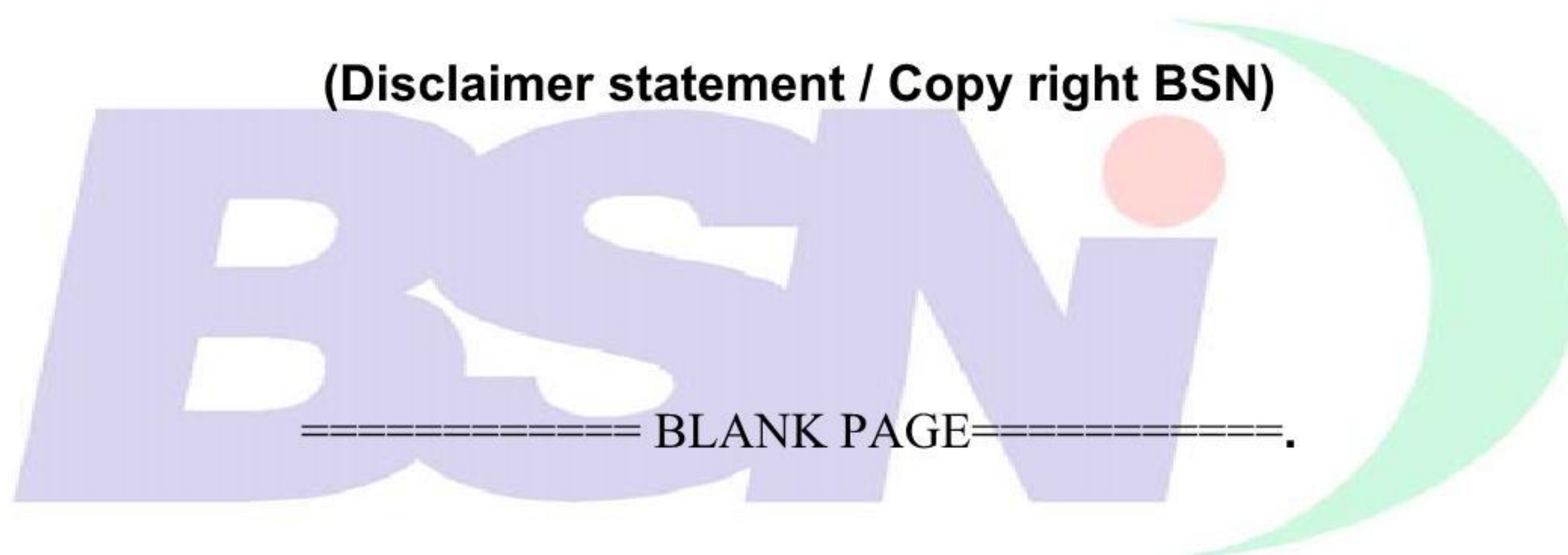
SNI ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam Pedoman Nasional PSN 03.1, Adopsi Standar Internasional dan Publikasi Internasional lainnya Bagian 1: Adopsi Standar Internasional menjadi SNI (ISO/IEC Guide 21-1:2005, *Regional or national adoption of International Standards and other International Deliverables – Part 1: Adoption of International Standards*, MOD).

SNI ini juga disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam Pedoman Badan Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007, *Penulisan SNI*.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Perumus SNI 85–01, Teknologi Kertas dan telah dibahas dalam rapat konsensus lingkup Panitia Teknis pada tanggal 5 Agustus 2009 di Bogor yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, tenaga ahli, Asosiasi Pulp dan Kertas Indonesia dan institusi terkait lainnya. SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 20 November 2009 s.d 20 Desember 2010 dan langsung disetujui menjadi Rancangan Akhir SNI (RASNI) untuk ditetapkan menjadi SNI.



(Disclaimer statement / Copy right BSN)





## Kertas - Cara uji ketahanan cabut - Metode lilin

### 1 Ruang lingkup

Metode ini, dapat diaplikasikan pada kertas tanpa salut dan kertas salut, dirancang untuk mengukur kekuatan permukaan kertas atau ketahanannya terhadap pencabutan. Metode ini tidak dapat digunakan untuk kertas yang kekuatannya permukaan rendah seperti kertas penyerap atau *roofing felt* dan beberapa kertas salut yang mengandung resin termoplastik dalam perekat bahan salutnya.

### 2 Ringkasan

Dalam uji ini, lilin segel yang telah dikalibrasi dengan daya rekat yang meningkat ditarik dari permukaan contoh uji. Nomor urut tertinggi dari lilin yang tidak merusak permukaan kertas adalah nilai uji cabut.

### 3 Pengertian

3.1 Berbagai operasi pencetakan dan *converting* memerlukan permukaan kertas yang mempunyai kekuatan arah-z yang cukup untuk memberikan hasil yang memuaskan. Karena tidak ada nilai absolut yang diperoleh dari metode ini, maka hasil yang diperoleh harus dikorelasikan dengan kinerja sebenarnya dari bahan selama operasi penyalutan, *converting*, pencetakan atau pengemasan(1).

3.2 Tidak ada korelasi antara kinerja cetak dan hasil uji cabut lilin untuk kertas salut dengan sejumlah besar perekat bahan salut kasein atau pati yang digantikan oleh resin termoplastik, walaupun ada korelasinya sangat kecil. Lilin yang meleleh membentuk ikatan yang lebih kuat dengan bahan salut yang mengandung resin termoplastik dan cabut yang dihasilkan tampak lemah meskipun faktanya tidak demikian.

3.2.1 Metode yang lebih langsung menggunakan media sebenarnya, direkomendasikan untuk lembaran-lembaran yang mengandung lateks dan bahan sejenisnya.

### 4 Definisi

4.1 Cabut. Suatu pencabutan terjadi ketika permukaan contoh uji kertas melepuh, terkoyak, terangkat dan/atau permukaan kertas atau bahan salut menempel pada permukaan lilin.

4.2 Nilai kekuatan lilin kritis, rata-rata nomor tertinggi yang tidak merusak permukaan kertas.

### 5 Peralatan

5.1 Alat pemanas, contohnya: pembakar Bunsen, lampu alkohol, pembakar propana, atau elemen pemanas listrik.

5.2 Balok kayu, dengan ukuran 90 mm x 40 mm x 10 mm (3 1/2 inci x 1 1/2 inci x 3/8 inci) yang mempunyai lubang dengan diameter 30 mm (1 1/4 inci) dan tepi lubang sekitar 3 mm (1/8 inci) dari salah satu ujungnya.



## Paper - Surface strength - wax pick test

### 1 Scope

This method, applicable to uncoated and coated papers, is designed to measure the surface strength of paper or its resistance to picking. It is not applicable to loosely felted papers such as blotters or roofing felts nor to some coated papers containing thermoplastic resins in the coating adhesive.

### 2 Summary

In this test, calibrated sealing waxes with increasing adhesive power are pulled from the surface of the specimens. The highest number of the wax in the series which does not disturb the surface of the paper is the numerical rating of the pick.

### 3 Significance

3.1 Many printing and converting operations require the surfaces of the paper to have sufficient z-direction strength to give satisfactory results. Since no absolute values are obtained with this method, test results should be correlated with actual performance of the material during the subsequent coating, converting, printing or packaging operation (1).

3.2 For coated paper, where a significant portion of the casein or starch coating adhesive has been replaced with a thermoplastic resin, there is very little, if any, correlation between printing press performance and wax test results.

The molten wax forms a stronger bond with the coating containing thermoplastic resin and the resulting pick causes the paper to appear weak, when in fact it is not.

3.2.1 For these sheets containing latex and similar substances, a more direct method employing the actual medium to be applied is recommended.

### 4 Definitions

4.1 *Pick*. A pick occurs when the surface of the paper specimen blisters, breaks, or lifts and/or paper or coating substance adheres to the surface of the wax.

4.2 *Critical wax strength number*, the average highest numerical designation of the wax that does not disturb the surface of the paper.

### 5 Apparatus

5.1 *Heating device*, such as: Bunsen burner, alcohol lamp, propane torch, or electric heat element.

5.2 *Wooden block*, about 90 mm × 40 mm × 10 mm (3 1/2 in. × 1 1/2 in. × 3/8 in.) having a 30 mm (1 1/4 in.) diameter hole with an edge about 3 mm (1/8 in.) from one end.



5.3 Permukaan kerja yang halus, keras dan bukan penghantar panas yang baik, contohnya kayu (permukaan gelas, logam atau permukaan yang didinginkan secara tidak alami tidak dapat digunakan)

## 6 Bahan-bahan

Lilin<sup>1</sup>, sederetan lilin berupa resin keras dan tidak berminyak yang mempunyai nomor berurutan dari 2A sampai dengan 26A. Masing-masing lilin terbuat dari formula khusus dan dicetak menjadi bentuk batangan dengan luas penampang 18 mm x 18 mm (11/16 inci x 11/16 inci). Setiap lilin dengan nomor yang lebih tinggi dalam deretan tersebut mempunyai daya rekat yang lebih kuat dari nomor sebelumnya.

**PERHATIAN:** Metode ini menggunakan lilin yang meleleh, sehingga perhatian ekstra harus dilatih untuk mencegah luka bakar yang serius.

## 7 Kalibrasi

Batang lilin bersegel yang digunakan dalam metode ini dikalibrasi oleh pabrik pembuatnya terhadap standar batang lilin dan standar kertas. Tidak hanya masing-masing batang lilin setara dengan batang lilin standar yang berhubungan tetapi masing-masing akan membedakan secara efektif kekuatan permukaan ketika dibandingkan dengan batang lilin yang nomornya berdekatan. Penguji dapat mengkalibrasi setiap deret batang lilin dengan mencatat apakah permukaan semakin rusak dengan meningkatnya nomor batang lilin dan dengan memeriksa kotak lilin baru terhadap standar batang lilin dan/atau standar kertas.

## 8 Pengambilan contoh dan contoh uji

Pilih sejumlah contoh uji, biasanya 10, masing-masing berukuran 100 mm x 100 mm (4 inci x 4 inci) atau lebih besar dari masing-masing unit contoh kertas yang diuji yang diperoleh menurut metode TAPPI 400 "Sampling and Accepting a Single Lot of Paper, Paperboard, Containerboard, or Related Product," sehingga lima ulangan lilin kritis ditentukan untuk masing-masing permukaan uji (*wire dan felt*).

## 9 Prosedur

9.1 Prakondisikan, kondisikan, dan ujilah contoh uji dalam kondisi lingkungan yang sesuai dengan TAPPI 402 "Standard Conditioning and Testing Atmospheres for Paper, Board, Pulp Handsheets, and Related Products."

9.2 Tempatkan contoh uji di atas permukaan kerja. Pilih batang lilin yang diperkirakan memiliki daya rekat lebih rendah daripada batang lilin yang akan merusak permukaan contoh uji. Bersihkan ujungnya dengan pisau tajam atau bila perlu dengan melelehkannya pada kertas atau sisa bahan salut.

**CATATAN 1:** Dalam keadaan normal, ujung batang lilin cenderung melebar setelah beberapa kali digunakan. Maka, batang lilin harus dipotong untuk menjaga agar ukurannya tetap 18 mm x 18 mm.

<sup>1</sup> Nama penyalur alat uji dan bahan untuk metode bisa diperoleh dari daftar penyalur alat uji yang tercantum dalam buku Metode uji TAPPI, atau dapat tersedia pada *Quality and Standards Department* TAPPI.



5.3 *Work surface* that is smooth, hard, and a poor conductor of heat, such as wood. (Glass, metal, or artificially cooled surfaces are unsuitable.)

## 6 Materials

Waxes<sup>1</sup>, a series of hard-resin, non-oily waxes numbered respectively from 2A to 26A. Each wax is made up according to a specific formula and molded to stick form with a cross-sectional area of 18 mm × 18 mm (11/16 in. × 11/16 in.). Each higher numbered wax in the series is more adhesive than the previous one.

**CAUTION:** This method involves the use of molten wax. Thus extreme caution should be exercised to avoid the potential of severe burns.

## 7 Calibration

The sealing wax sticks used in this method are calibrated by the manufacturer against retained wax sticks and paper standards. Not only does each wax stick equal the corresponding standard stick, but each will effectively distinguish the surface strength when compared with adjacent wax numbered sticks. The tester can calibrate any series of wax sticks by noting whether the surface is progressively more ruptured with ascending wax stick numbers and by checking new boxes of waxes against retained wax sticks and/or paper standards.

## 8 Sampling and test specimens

Select a number of specimens, usually 10, each 100 mm × 100 mm (4 in. × 4 in.) or larger, from each test unit of a sample of paper obtained in accordance with TAPPI T 400 "Sampling and Accepting a Single Lot of Paper, Paperboard, Containerboard, or Related Product," so that five replicate critical waxes may be determined for each tested surface (wire and felt).

## 9 Procedure

9.1 Precondition, condition, and test the specimens in an atmosphere in accordance with TAPPI T 402 "Standard Conditioning and Testing Atmospheres for Paper, Board, Pulp Handsheets, and Related Products."

9.2 Place a test specimen on the work surface. Select a wax stick estimated to have less adhesiveness than will disturb the surface of the specimen. Clean the end with a sharp blade or if necessary by melting off any paper or coating residue.

**NOTE 1:** Normally, the end of the wax stick will tend to spread out after repeated use. Thus, the wax sticks should be trimmed to maintain their original 18 mm × 18 mm size.

<sup>1</sup>Names of suppliers of testing equipment and materials for this method may be found on the Test Equipment Suppliers list in the set of TAPPI Test Methods, or may be available from the TAPPI Quality and Standards Department.



9.3 Panaskan ujung lilin pada nyala api kecil atau dengan elemen pemanas listrik, putar batang secara perlahan diantara ibu jari dan jemari sehingga beberapa tetes lelehan lilin jatuh, tetapi jangan biarkan batang terbakar. Juga lelehan lilin jangan sampai menggelembung yang menandakan lilin terlalu panas. Seluruh permukaan lilin harus meleleh.

9.4 Segera tempatkan ujung lelehan batang lilin pada permukaan contoh uji, tekan lilin sehingga ujungnya melebar sampai diameter 20 mm dan lepaskan segera jemari dari lilin sehingga batang lilin berdiri tegak di atas kertas.

9.5 Biarkan lilin menjadi dingin selama 15 menit dan tidak lebih dari 30 menit. Tempatkan balok kayu dengan lubangnya melewati batang lilin sehingga batang lilin menonjol keluar lubang balok kayu, tekan balok tersebut dengan satu tangan untuk mencegah contoh uji mengerut atau sobek kemudian cabut lilin dengan cepat menggunakan tangan lainnya pada posisi tegak lurus permukaan kertas.

9.6 Periksa ujung lilin dan contoh uji pada kondisi pembacaan pencahayaan normal tanpa pembesaran. Harus ada batasan indikasi dari serat atau bahan salut yang rusak karena tercabut atau permukaannya rusak.

9.7 Jika permukaan tidak rusak, ulangi pengujian menggunakan contoh uji yang sama dengan lilin bernomor lebih tinggi sampai permukaan kertas melepuh, rusak, tercabut atau terangkat. Uji minimal lima contoh uji pada sisi bawah dan lima contoh uji pada sisi atas jika tidak dapat diidentifikasi seperti itu, uji kedua sisi yang berbeda.

9.8 Catat penandaan nomor lilin tertinggi yang tidak merusak permukaan kertas dan rata-ratakan hasil pada setiap sisi ke nomor lilin terdekat

**PERHATIAN: Lilin tersebut panas dan akan membakar kulit jika lelehan lilin bersentuhan dengan tangan.**

## 10 Laporan hasil uji

10.1 Laporkan Nilai Kekuatan Lilin Kritis (NKLK) sebagai rata-rata nomor lilin paling tinggi yang tidak merusak permukaan kertas.

10.1.1 Laporkan jumlah pengujian yang dilakukan pada setiap sisi, sebagai rentang penandaan nomor lilin tertinggi untuk contoh uji pada setiap sisinya.

10.2 Pada kertas salut, berikan pernyataan apakah pencabutan atau pengangkatan terjadi pada bahan salut atau kertas dasarnya atau pada keduanya. Jika diinginkan, masukkan juga derajat kerusakan permukaan dengan lilin yang lebih melekat daripada untuk kekuatan kritis. Sebagai contoh, kertas memiliki NKLK 14A, melepuh pada 16A, serat terangkat sebagian pada 18A dan rusak sempurna pada 20A.

## 11 Presisi

11.1 Repitabilitas (dalam laboratorium) = 1,98 unit lilin

11.2 Reprodusibilitas (antar laboratorium) = 4,0 unit lilin

Nilai-nilai tersebut berdasarkan pada data *Collaborative Testing Service* untuk contoh uji pada rata-rata 10,64 unit lilin selama periode Juli 1989 sampai Mei 1990.



9.3 Heat the end in a low flame or by electrical heat element, rotating the stick slowly between the thumb and finger until several drops of melted wax have fallen, but do not let the stick catch fire. Also the molten wax should not "bubble" which indicates wax is too hot. The entire surface should be molten wax.

9.4 Quickly place the melted end of the wax stick on the surface of the paper specimen with firm, but not undue, pressure so that the end spreads out to about 20 mm diameter, and withdraw the fingers immediately, allowing the wax stick to stand vertically on the paper.

9.5 Allow the wax to cool for at least 15 min and not more than 30 min. Place the wooden block with the hole over the vertical stick of wax so that the stick protrudes through the hole; press the block down firmly with one hand to prevent the paper from wrinkling or tearing, and with the other pull the wax from the sheet with a quick jerk at right angles to the paper surface.

9.6 Examine both the tip of the wax and the paper specimen under normal reading illumination with no magnification. There must be a definite indication of fibers or coating disturbed to be called a pick or surface rupture.

9.7 If the surface is not ruptured, repeat the test, using the same specimen with waxes of ascending numerical order until the surface of the paper specimen blisters, breaks, picks, or lifts. Test a minimum of five specimens on their wire side and five other specimens on their topside, or if not identifiable as such, five each from the two different sides of the paper.

9.8 Record the highest numerical designation of the wax that does not disturb the surface of the paper and average the results on each side to the nearest wax number.

**Caution: Wax is hot and will burn skin if molten wax comes in contact with hands.**

## **10 Report**

10.1 Report as the critical wax strength number (CWSN) the average highest numerical designation of the wax that does not disturb the surface of the paper.

10.1.1 Report the number of tests made on each side as well as the range of highest numerical designation of the wax for the specimens on each side of the paper.

10.2 With coated papers, state whether the picking or lifting occurred on the coating or on the bodystock, or both. If desired, include also the degree of surface disturbance with waxes more adhesive than for the critical strength. For example, a paper may have a CWSN of 14A, a blister at 16A, a partial fiber pick at 18A, and complete rupture at 20A.

## **11 Precision**

11.1 Repeatability (within laboratory) = 1.98 wax units

11.2 Reproducibility (between laboratories) = 4.0 wax units

These values are based on Collaborative Testing Service data for samples tested at a mean of 10.64 wax units during the period of July 1989 to May, 1990.



Pengguna data presisi ini disarankan bahwa data berdasarkan pengujian sebenarnya di pabrik, di laboratorium uji atau keduanya. Tidak ada penjelasan pasti dari tingkat keahlian personel atau tingkat optimasi peralatan selama pengumpulan data. Presisi tadi menggambarkan estimasi variasi tertentu dalam hasil uji yang mungkin ditemukan ketika metode ini digunakan secara rutin oleh dua pihak atau lebih.

Variasi yang besar antara laboratorium disebabkan oleh variasi operator ketika pemanasan, aplikasi dan pencabutan.

## 12 Kata Kunci

Kertas, kertas karton, karton salut, kekuatan permukaan, ketahanan cabut, uji cabut lilin.

## 13 Informasi tambahan

Metode yang berhubungan: TAPPI "Determination of Resistance to Picking: Accelerating Speed Method Using IGT-Type Tester (Electric Model);" TAPPI T 514 "Surface Strength of Coated Paperboard;" ASTM D 2482; Canadian, PAPTAC D-11.





The user of these precision data is advised that it is based on actual mill testing, laboratory testing, or both. There is no knowledge of the exact degree to which personnel skills or equipment were optimized during its generation. The precision quoted provides an estimate of typical variation in test results which may be encountered when this method is routinely used by two or more parties.

The large variation between laboratories is mostly due to operator variation in the heating, application and removal of the wax sticks.

## **12 Keywords**

Paper, Paperboard, Coated boards, Surface strength, Pick resistance, Wax pick tests

## **13 Additional information**

Related methods: TAPPI T (to be assigned; WI 930808.01) "Determination of Resistance to Picking: Accelerating Speed Method Using IGT-Type Tester (Electric Model);" TAPPI T 514 "Surface Strength of Coated Paperboard;" ASTM D 2482; Canadian, PAPTAC D-11.





## Referensi

1. . Kirkpatrick, W. A., "The Use of Waxes and Case Testing Ink in Testing Printing Papers," *Paper Trade J.* **109** (12): 36 (1939); *Tech. Assoc. Papers* **22**:322 (1939).





## Reference

1. Kirkpatrick, W. A., "The Use of Waxes and Case Testing Ink in Testing Printing Papers," *Paper Trade J.* **109** (12): 36 (1939); *Tech. Assoc. Papers* **22**:322 (1939).



















**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)